



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

عنوان:

# مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید هگزان نرمال گرید خوراکی

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

زمستان ۱۳۸۷

---

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید هگزان نرمال خوراکی



شرکت شهرک های صنعتی کهگیلویه و بویر احمد

## خلاصه طرح

|                               |                                |        |
|-------------------------------|--------------------------------|--------|
| نام محصول                     | هگزان نرمال (گرید خوراکی)      |        |
| موارد کاربرد                  | استخراج روغن از دانه های روغنی |        |
| ظرفیت پیشنهادی طرح            | (تن)                           | ۵۰۰۰   |
| عمده مواد اولیه مصرفی         | برش نفتا                       |        |
| میزان مصرف سالیانه مواد اولیه | (تن)                           | ۱۷۰۰۰  |
| اشتغال زایی                   | (نفر)                          | ۵۰     |
| سرمایه گذاری ثابت طرح         | ارزی (دلار)                    | -      |
|                               | ریالی (میلیون ریال)            | ۶۳۳۳۶  |
|                               | مجموع (میلیون ریال)            | ۶۳۳۳۶  |
| سرمایه در گردش طرح            | ارزی (دلار)                    | -      |
|                               | ریالی (میلیون ریال)            | ۶۵۲۷   |
|                               | مجموع (میلیون ریال)            | ۶۵۲۷   |
| زمین مورد نیاز                | (متر مربع)                     | ۶۰۰۰   |
| زیربنا                        | تولیدی (متر مربع)              | ۳۰۰۰   |
|                               | انبار (متر مربع)               | ۱۰۰۰   |
|                               | خدماتی (متر مربع)              | ۱۰۰۰   |
| مصرف سالیانه آب، برق و گاز    | آب (متر مکعب)                  | ۱۵۰۰۰۰ |
|                               | برق (کیلو وات)                 | ۴۰۰۰۰  |
|                               | بخار (تن)                      | ۱۰۰۰   |

|                                                          |             |             |
|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                 | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی |             | صفحه (۲)    |

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید هگزان نرمال خوراکی



شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

### فهرست مطالب

| صفحه | عناوین                                                                                                                                                                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۶    | ۱- معرفی محصول.....                                                                                                                                                                           |
| ۷    | ۱-۱ نام و کد محصول (آیسیک ۳)، شماره تعرفه گمرکی، کاربرد و تشریح بازار هدف.                                                                                                                    |
| ۸    | ۱-۲ بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین‌المللی.....                                                                                                                                            |
| ۱۱   | ۱-۳ بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت محصول تولیدی در داخل و خارج از کشور .....                                                                                                        |
| ۱۱   | ۱-۴ اهمیت محصول تولیدی، کشورهای تولیدکننده و کشورهای مصرف کننده محصول .....                                                                                                                   |
| ۱۳   | ۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....                                                                                                                                                                    |
| ۱۳   | ۲-۱ بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید، سطح تکنولوژی واحدهای تولیدی موجود ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی و ذکر نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده جهت تولید محصول.....            |
| ۱۳   | ۲-۲ بررسی امکان صادرات محصولات طرح و روند صادرات در ۵ سال گذشته و برآورد میزان صادرات در آینده .....                                                                                          |
| ۱۴   | ۲-۳ بررسی روند واردات محصول تا پایان سال ۸۶.....                                                                                                                                              |
| ۱۴   | ۲-۴ بررسی روند مصرف محصول تولیدی .....                                                                                                                                                        |
| ۱۶   | ۲-۵ جمع‌بندی میزان عرضه و تقاضا و برآورد میزان کمبود یا سهم بازار هدف‌گذاری شده .....                                                                                                         |
| ۱۷   | ۲-۶ بررسی و ارائه رویکرد و برنامه مناسب بازاریابی، تبلیغ، توزیع و فروش .....                                                                                                                  |
| ۱۸   | ۲-۷ تدوین برنامه تولید برای یک دوره ۵ ساله .....                                                                                                                                              |
| ۱۹   | ۳- بررسی فنی و تکنولوژی .....                                                                                                                                                                 |
| ۱۹   | ۳-۱ مطالعه و بررسی روش‌ها و تکنولوژی‌های روز تولید در دنیا و مقایسه و ارزیابی مزایا و معایب و انتخاب تکنولوژی مناسب (ارائه کلیات روش تولید، نمودار فرآیند عملیات OPC و نحوه کنترل کیفیت ..... |

| صفحه | عناوین                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۲   | ۳-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجرا، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ریالی و ارزی با توجه به شهرستان پیشنهادی و مقایسه با دیگر کشورها ..... |
| ۲۳   | ۳-۳- تعیین چگونگی و منبع تأمین ماشین‌آلات و تجهیزات دانش فنی مورد نیاز .....                                                                                                                                                           |
| ۲۳   | ۳-۴- برآورد مواد اولیه نیاز در شهرستان پیشنهاد شده .....                                                                                                                                                                               |
| ۲۳   | ۳-۵- برآورد نیازهای تأسیساتی (آب، برق، گاز، امکانات مخابراتی و دسترسی به راه‌های ارتباطی (راه، فرودگاه، راه‌آهن، بندر و ...)) با توجه به موقعیت شهرستان پیشنهاد شده جهت اجرای طرح .....                                                |
| ۲۶   | ۳-۶- برآورد نیروی انسانی مورد نیاز به تفکیک تخصص و تجربه و تهیه چارت سازمانی با ذکر کلی وظایف و مسئولیت‌های هر پست سازمانی .....                                                                                                       |
| ۲۷   | ۳-۷- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در استان، کشور و مقایسه آن با سایر کشورها .....                                                                                                                                |
| ۲۷   | ۳-۸- تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژی محصول تولیدی با توجه به شهرستان پیشنهادی .....                                                                                                                                                      |
| ۲۸   | ۳-۹- ارائه برنامه زمان‌بندی (گانت چارت) اجرای طرح .....                                                                                                                                                                                |
| ۲۸   | ۴- بررسی محل اجرای طرح .....                                                                                                                                                                                                           |
| ۲۹   | ۴-۱- دسترسی به منبع تأمین مواد اولیه در شهرستان پیشنهادی .....                                                                                                                                                                         |
| ۲۹   | ۴-۲- دسترسی به مکان‌های عرضه و توزیع محصولات .....                                                                                                                                                                                     |
| ۲۹   | ۴-۳- دسترسی به نیروی انسانی مورد نیاز (متخصص و اپراتوری) .....                                                                                                                                                                         |
| ۲۹   | ۴-۴- دسترسی به نیازهای تأسیساتی (برق، آب، گاز، تلفن) .....                                                                                                                                                                             |
| ۳۰   | ۴-۵- مسایل زیست محیطی و محدودیت‌های موجود .....                                                                                                                                                                                        |



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی

### تولید هگزان نرمال خوراکی



شرکت شهرک های صنعتی کهگیلویه و بویر احمد

| صفحه | عناوین                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۳۰   | ۵- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی .....                                                                                                                                    |
| ۳۰   | ۵-۱- وضعیت حمایت های اقتصادی بازرگانی و حمایت های مالی بانک ها و شرکت های سرمایه گذار .....                                                                                    |
| ۳۱   | ۵-۲- بررسی امکان برخورداری از طرح های حمایتی دولت و استفاده از معافیت های عوارض دولتی .....                                                                                    |
| ۳۱   | ۵-۳- تجزیه و تحلیل مالی شامل: سود و زیان، ترازنامه، گردش وجوه و شاخص های مالی طرح (نرخ بازده داخلی، دوره برگشت سرمایه، خالص ارزش فعلی، دوره وصول مطالبات، نسبت های مالی) ..... |
| ۴۵   | جمع بندی: تجزیه و تحلیل، جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید با توجه به شهرستان پیشنهادی .....                                                                 |
| ۴۷   | ۶- منابع و مآخذ .....                                                                                                                                                          |

## ۱- معرفی محصول

هگزان نرمال از سری هیدروکربن‌های آلیفاتیک می‌باشد که همانطور که از اسم آن مشخص است از شش کربن تشکیل شده است. فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت زیر می‌باشد.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ .  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  ایزومرهای هگزان با در واکنش‌های شیمیایی شرکت نمی‌کنند و غالباً به عنوان حلال خنثی در واکنش‌های آلی استفاده می‌شود؛ زیرا بسیار غیرقطبی هستند. این مواد همچنین از ترکیبات تشکیل دهنده بنزین و چسب‌های کفش می‌باشد. همچنین از آن به عنوان حلال برای استخراج روغن‌های خوراکی و همچنین تمیز کردن کفش، مبلمان استفاده می‌شود. در آزمایشگاه نیز هگزان برای استخراج نفت و آب از خاک پیش از تعیین کروماتوگرافی گاز و تجربه وزنی به کار می‌رود.

هگزان به طور عمده از پالایش نفت خام حاصل می‌شود. عموماً از برش نفتا برای استحصال این ماده استفاده می‌شود. ترکیب درصد این برش به طور عمده وابسته به منبع نفت خام و روش پالایش آن است. محصولا صنعتی و متداول نفتا به طور عمده حاوی ۵۰ درصد وزنی از هگزان نرمال است. نقطه جوش این برش در حدود ۶۵ الی ۷۰ درجه سانتیگراد گزارش شده است.

برخی از خواص هگزان در زیر آمده است:

جدول (۱): برخی خواص فیزیکی هگزان

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| $\text{C}_6\text{H}_{14}$ | فرمول شیمیایی                  |
| 86.18 g/mol               | جرم مولکولی                    |
| مایع بی رنگ               | رنگ و حالت فیزیکی در دمای محیط |
| 0.6548 g/ml               | چگالی                          |
| -95 °C (178 K)            | دمای ذوب                       |
| 69 °C (342 K)             | دمای جوش                       |
| غیر قابل حل               | حلالیت در آب                   |
| 0.294 cP at 25 °C         | ویسکوزیته                      |



۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳)، شماره تعرفه گمرکی، کاربرد و تشریح بازار هدف.

نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیتهای اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیتهای اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید هگزان خوراکی در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید هگزان خوراکی

| ردیف | کد آیسیک          | نام کالا             |
|------|-------------------|----------------------|
| ۱    | ۲۴۱۱۳۵۶۳          | هگزان                |
| ۲    | ۲۳۲۰۱۱۳۱          | نفثا                 |
| ۳    | ۱۵۱۴۱۲۳۲-۱۵۱۴۱۲۱۱ | روغن‌های گیاهی مختلف |

شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود. در منابع موجود تعرفه گمرکی برای صنایع مربوط به تولید هگزان نرمال خوراکی ذکر نشده است.

موارد کاربرد و تشریح بازار هدف

✓ استخراج روغن از دانه‌های گیاهی

این محصول به طور عمده برای استخراج روغن از دانه‌های گیاهی نظیر کنجد، بادام زمینی و پنبه استفاده می‌شود. این روغن‌های اکثراً در تولید روغن‌های خوراکی و به میزان کم در تولید صابون (به عنوان اسید چرب) به کار می‌رود.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۷)    |             |



#### ✓ حلال واکنش دهنده‌ها؛ به خصوص در مورد واکنش‌های پلیمریزاسیون

هگزان با توجه به پایداری بسیار بالا از نظر شیمیایی و عدم واکنش با مواد شیمیایی، به عنوان یک حلال آلی مناسب برای مواد حاضر در محیط واکنش شناخته می‌شود.

#### ✓ سایر مصارف

مصارف عمده دیگری که هگزان نرمال در آن مصرف می‌شود عبارت است از آماده‌سازی چسب‌های لاستیک، صنایع نگهداری، تمیز کردن کفش و مبلمان و به عنوان محیط باربر مواد دارویی. البته هگزان نرمال با مشخصات ارائه شده در بخش قبل، با توجه به خلوص بالا و قیمت بالاتر، به طور عمده برای استخراج روغن از دانه‌های روغنی استفاده می‌شود.

#### ۱-۲- بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین‌المللی

##### ۱-۱-۲- اطلاعات زیست محیطی

##### ۱-۱-۱-۲- هگزان نرمال



سمیت هگزان نسبتاً پایین است؛ با این حال به میزان کمی خاصیت بیهوش‌کنندگی دارد. تنفس غلظت‌های بالا برای مدت زیاد، باعث خواب‌آلودگی به همراه سردردهای متناوب و حالت تهوع می‌شود. مسمومیت مزمن که در کارگاه‌هایی که با هگزان سر و کار دارند، مشاهده شده است. علائم اولیه عبارتند از اختلال در حس لامسه به خصوص در بازو و زانوست، که به ضعف ماهیچه‌ها در این ناحیه منجر می‌شود. در اندک موارد حاد گزارش شده، اختلال در عملکرد ماهیچه‌ها و کاهش بینایی نیز گزارش شده است. امروزه اثر هگزان نرمال بر سیستم عصبی نیز به خوبی شناخته شده است. در کسانی که به مدت طولانی در معرض غلظت‌های بالا از هگزان نرمال، در حدود ۴۰۰ الی ۶۰۰ قسمت در میلیون، قرار گرفته‌اند؛ مواردی از تشنج‌های عصبی گزارش شده است. سمیت غیر عادی هگزان نرمال در مقایسه با سایر آلکان‌های موجب شده است صنایع شیمیایی هر جا که ممکن است این ماده را با هپتان نرمال جایگزین نمایند.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۸)    |             |



اثر هگزان به درستی بر انسان، هنوز مشخص نشده است. در سال ۱۹۹۴، هگزان نرمال در لیست مواد سمی (TRI) قرار گرفت. در اواخر قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم، انفجارهایی به احتراق هگزان نسبت داده شده است. با توجه به آتش گیر بودن این ماده بایستی موارد ایمنی را در کارخانه های تولیدکننده این ماده به دقت رعایت نمود. در سال ۲۰۰۱، اداره محیط زیست آمریکا قواعدی را برای کنترل میزان هگزان ساطع شده با توجه به سرطان زا بودن آن منتشر ساخت.

میزان مجاز از این ماده در محیط برای کارگزارانی که در واحد پنج روز در هفته و هر روز هشت ساعت کار می کنند، 50 ppm و یا  $176 \text{ mg/m}^3$  تعیین شده است.

۲-۱-۱-۲- برش نفتا

جدول (۳): برگه اطلاعات مربوط به ایمنی نفتا

| نام ماده                  | نفتا                                                                                                                            |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مشخصات ظاهری              | مایع بی رنگ با بوی خاص                                                                                                          |
| خطرات                     | تماس با چشم<br>باعث سوزش می شود؛ صدمات پایدار به همراه ندارد.                                                                   |
|                           | تنفس<br>باعث سوزش گلو، حالت تهوع و سردرد می شود. در صورت تماس بلند مدت نیز باعث سرطان می شود.                                   |
|                           | بلعیدن<br>باعث درد معده و سرگیجه می شود                                                                                         |
| وسایل حفاظت فردی          | دستکش لاستیکی ضخیم، چکمه لاستیکی، لباس کار مقاوم در برابر مواد شیمیایی و ماسک تنفسی مخصوص                                       |
| کمک های اولیه             | چشم<br>با آب خنک فراوان به مدت ۵ دقیقه شستشو داده شده و پس از آن به درمانگاه انتقال داده شود.                                   |
|                           | پوست<br>محل آلوده شده را با آب و صابون به مدت حداقل ۵ دقیقه شستشو داده شود. در صورت ادامه تحریکات به پزشک مراجعه کنید.          |
|                           | تنفس<br>مصدوم را به هوای آزاد برده . به او تنفس مصنوعی دهید. در صورت ادامه مشکل، سریعاً به درمانگاه منتقل شود                   |
|                           | بلعیدن<br>در صورتی مقدار کمی از این بلعیده شود، دهان را شستشو داده و در صورتی که مصدوم هوشیار است به او آب دهید.                |
| شرایط حمل و نقل و نگهداری | در ظروف در بسته نگهداری و حمل گردد. در جای خنک، دور از حرارت، جرقه و یا شعله باز در محیط کاملاً بسته با تهویه مناسب نگهداری شود |

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید هگزان نرمال خوراکی



شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

۲-۱-۲- مشخصات فنی

۲-۱-۲-۱- هگزان نرمال

مشخصات هگزانی که به عنوان گرید خوراکی مطرح است به صورت زیر می باشد:

هگزان گرید خوراکی حاوی حدود ۵۰ درصد از هگزان نرمال و تقریباً همین میزان از سایر ایزومرهای

هگزان است. میزان آروماتیک‌ها در این ترکیب بسیار ناچیز و در حدود یک درصد می باشد.

جدول (۴): مشخصات فنی هگزان گرید خوراکی

| مقدار   | روش آزمایش   | واحد               | مشخصه                   |
|---------|--------------|--------------------|-------------------------|
| 0.675   | ASTMD4052    | Kg/l               | چگالی در 15 C           |
| 66      | ASTMD1078    | C                  | IBP                     |
| 70      | ASTMD1078    | C                  | DP                      |
| 7.38070 | -            | Kpa,C              | ثابت آنتوان A           |
| 2110.27 | -            | Kpa,C              | ثابت آنتوان B           |
| 362.200 | -            | Kpa,C              | ثابت آنتوان C           |
| ۱       | -            | حداکثر درصد حجمی   | نئیدروکربن‌های آروماتیک |
| ۹۸,۵    | -            | حداقل درصد حجمی    | هیدروکربن‌های اشباع     |
| -30     | IP 170       | C                  | Flash Point             |
| 375     | ASTM E659    | C                  | دمای خود اشتعالی        |
| 65      | ASTM D611    | C                  | نقطه انیلین             |
| 31      | ASTM D1133   | -                  | مقدار Kauri-Butanol     |
| <-50    | ASTM D97     | C                  | Pour Point              |
| 19      | Du Nouy Ring | mN/m               | کشش سطحی در 20 C        |
| 0.49    | ASTM D445    | mm <sup>2</sup> /s | ویسکوزیته در 25 C       |
| 86      | -            | g/mol              | جرم مولکولی             |

۴-۱-۲-۲- نفتا

همانطور که گفته شد، ترکیب درصد نفتا بستگی به نوع نفت خام و شیوه پالایش آن است. خوراک واحد

هگزان بایستی نوعی از نفتا باشد که بر هیدروکربن‌های آلیفاتیک بخش عمده‌ای از آن را تشکیل دهد. در

ادامه ترکیب درصد یک نوع نفتا ارائه شده است.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۱۰)   |

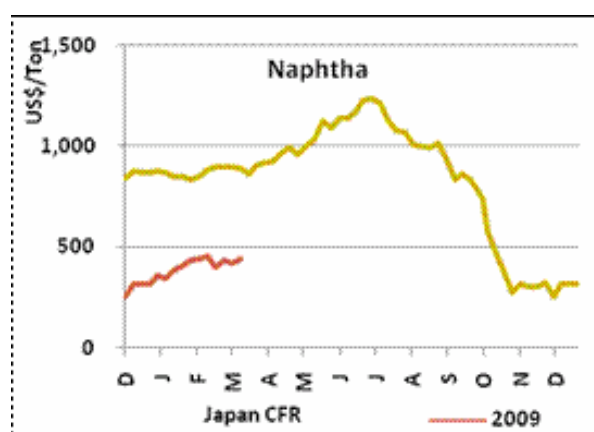


جدول (۵): ترکیب درصد نوعی نفتا بر حسب درصد وزنی

| >=10 | ۹    | ۸    | ۷    | ۶    | ۵    | کمتر از ۴ |            |
|------|------|------|------|------|------|-----------|------------|
|      |      | 2.6  | 3.1  | 5.5  | 11   | 0.9       | n- آلکانها |
|      |      | 2.6  | 3.4  | 8.3  | 12.1 |           | i- آلکانها |
|      |      |      | 4.7  | 7.7  | 7.1  |           | نفتن‌ها    |
| 2.2  | 3.5  | 4.6  | 1.8  | 0.9  |      |           | آروماتیکها |
| 6.4  | 10.6 | 0.8  | 0.1  | 0.1  |      |           | مشخص نشده  |
| 8.6  | 14.1 | 15.3 | 16.1 | 21.9 | 23.1 | 0.9       | کل         |

### ۳-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت محصول تولیدی در داخل و خارج از کشور

قیمت جهانی از هگزان نرمال در دسترس نیست. ولی به خوبی مشخص است که قیمت این محصول تابعی از قیمت نفتاست که آن نیز به صورت مستقیم وابسته به قیمت نفت خام است. نمودار زیر قیمت پیش بینی شده برش نفتا را در سال ۲۰۰۹ در منطقه آسیا نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود با توجه به آنکه انتظار می‌رود با بحران اقتصادی گسترده تقاضا برای نفت و به تبع آن قیمت نفت خام کاهش یابد؛ قیمت نفتا نیز در نتیجه کاهش می‌یابد.



### ۴-۱- اهمیت محصول تولیدی، کشورهای تولیدکننده و کشورهای مصرف کننده محصول

همانطور که پیش از این ذکر شد، دانشمندان اخیراً به این نتیجه رسیده‌اند که هگزان نرمال می‌تواند موجب سرطان شود. با توجه به اینکه از هگزان نرمال خوراکی برای استخراج روغن از دانه‌های روغنی

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۱۱)   |             |



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید هگزان نرمال خوراکی

شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد



استفاده می‌شد؛ بنابراین باقی ماندن حتی میزانی کم از این حلال در روغن می‌تواند خطرات زیادی به داشته باشد. به همین علت امروزه روش‌های دیگری نظیر استخراج روغن در حلال‌های فوق بحرانی مطرح شده‌اند که مشکل هگزان را ندارد. البته این روش‌ها هنوز اقتصادی نشده‌اند و امروزه در اکثر کارخانه‌های روغن‌سازی از هگزان نرمال برای استخراج روغن از دانه‌های روغنی استفاده می‌شود.

همچنین، هگزان یک ماده فرار آلی است که انتشار آن در هوا موجب آلودگی محیط زیست و بیماری انسان‌های در معرض می‌شود. به همین علت و با توجه به احتمال مبنی بر سرطان‌زا بودن این ماده، امروزه به دنبال راه‌های جایگزین برای استخراج روغن از دانه‌های روغنی هستند. همچنین هگزان با وجود اینکه درصد بالایی از روغن را از دانه روغنی استخراج می‌کند؛ ولی در برخی موارد استفاده از هگزان به طور غیر مستقیم باعث کاهش کیفیت روغن می‌شود. زیرا به منظور حذف کامل هگزان از روغن خوراکی بایستی آن را در دمایی بالاتر از  $200^{\circ}\text{F}$  حرارت دهیم. این دمای بالا بر کیفیت برخی از انواع روغن تأثیر منفی می‌گذارد. با وجود همه این مسائل، به دلیل اینکه هنوز جایگزینی اقتصادی برای این ماده معرفی نشده است، این ماده به خصوص در کشورهای جهان سوم به طور گسترده برای استخراج روغن از دانه‌های گیاهی به کار می‌رود. کلیه کشورهای تولیدکننده روغن گیاهی از این ماده برای استخراج روغن از دانه‌های گیاهی استفاده می‌کنند. بزرگترین مصرف‌کننده این ماده در آسیا، هند می‌باشد. البته هند، به عنوان یکی از بزرگترین تولیدکنندگان این ماده نیز در سطح دنیا شناخته شده است. در آسیا کشورهای چین، تایلند و ایران نیز از سایر تولیدکننده‌های عمده این محصول به حساب می‌آیند. در ادامه آماری از مصرف و قیمت این محصول در هند آمده است:

| سال  | میزان مصرف (بر حسب کیلو لیتر) | قیمت (دلار در هر کیلو لیتر) |
|------|-------------------------------|-----------------------------|
| ۲۰۰۳ | ۱۰۳۰۰۰                        | ۳۴۵                         |
| ۲۰۰۴ | ۱۲۲۰۰۰                        | ۴۷۵                         |
| ۲۰۰۵ | ۱۲۴۰۰۰                        | ۶۱۹                         |
| ۲۰۰۶ | ۱۲۵۰۰۰                        | ۶۷۰                         |

|                                                          |             |             |
|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                 | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی |             | صفحه (۱۲)   |

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید، سطح تکنولوژی واحدهای تولیدی موجود ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی و ذکر نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده جهت تولید محصول

آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده هگزان در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۶): تولیدکنندگان عمده هگزان نرمال در ایران

| ردیف | نام کارخانه               | نوع تولیدات               | محل کارخانه | ظرفیت کارخانه (تن) |
|------|---------------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| ۱    | شرکت شیمیایی فرشید رضا    | هگزان                     | اصفهان      | ۵۰۰۰               |
| ۲    | صنایع تولیدی مواد شیمیایی | هگزان                     | اصفهان      | ۸۰۰۰               |
| ۳    | مجتمع شیمیایی زاهدین      | هگزان نرمال (گرید خوراکی) | قم          | ۶۰۰۰۰              |
|      | مجموع                     |                           |             | ۷۳۰۰۰              |

## ۲-۲- بررسی امکان صادرات محصولات طرح و روند صادرات در ۵ سال گذشته و برآورد میزان صادرات در آینده

همانطور که در بخش ۲-۳ گفته شده است، برای هگزان نرمال خوراکی کد تعرفه ای مجزایی وجود ندارد؛ بنابراین نمی توان آماری از صادرات این محصول ارائه داد. البته با توجه به صحبت های انجام شده با مدیران واحدها، می توان ادعا کرد که کل محصول تولیدی در واحدهای داخل کشور در خود کشور مصرف می شود؛ و با توجه به بالاتر بودن نسبی قیمت تمام شده محصول داخلی مجالی برای صادرات آن به خارج از کشور وجود ندارد.

برای صادرات هگزان بایستی به میزان مصرف این ماده در منطقه دقت نمود. طبق آمار موجود در منطقه خاورمیانه و آفریقا که عموماً به عنوان بازار هدف برای تولیدات پتروشیمی مطرح می شوند؛ حدود هزار تن روغن گیاهی تولید می شود. هگزان خوراکی مورد نیاز منطقه عموماً در خود کشور تولید می شود. ( با توجه

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۱۳)   |             |



به اینکه اکثر کشورهای منطقه دارای منابع عظیم نفت هستند و از پالایش آن برش نفتا حاصل می‌شود، اکثر کشورها هگزان مورد نیاز خود را تولید می‌کنند.

البته همانطور که اشاره شد، برای در دست گرفتن بازار رو به رشد خاورمیانه و اروپا، پتروشیمی طرحی برای احداث واحد استخراج هگزان به ظرفیت دو میلیون تن به عنوان پروژه‌ای ملی در نظر گرفته است.

### ۲-۳- بررسی روند واردات محصول تا پایان سال ۸۶

همانطور که قبلاً اشاره شد، کد تعرفه گمرکی مجزایی برای هگزان نرمال و یا ایزومرهای آن در نظر گرفته نشده است. همین مساله می‌تواند نشان دهد که صادرات و واردات این ماده ناچیز می‌باشد و بیشتر هگزان تولیدی در داخل کشور مصرف می‌شود. البته در صحبت‌هایی که با مدیران واحدهای تولیدکننده هگزان انجام شد؛ ادعا شد که واردات بی‌رویه هگزان نرمال با قیمت پایین از کشورهای نظیر هند، تایلند و چین، موجب تعطیلی یا تولید با ظرفیت پایین واحد آن‌ها، شده است.

به نظر می‌رسد در صورتی که برنامه‌ای برای تولید هگزان نرمال خوراکی مد نظر است؛ ابتدا بایستی در مذاکراتی با وزارت بازرگانی خواستار تخصیص کد تعرفه‌ای مجزا برای این کالا و همچنین افزایش حقوق گمرکی واردات این ماده شد.

### ۲-۴- بررسی روند مصرف محصول تولیدی

همانطور که پیش از این گفته شده، مصرف عمده هگزان نرمال در استخراج روغن از دانه‌های روغنی می‌باشد. بنابراین مصرف‌کننده عمده این ماده را می‌توان کارخانه‌های تولید روغن گیاهی نظیر روغن کنجد، پنبه و هسته انگور و نظیر این‌ها دانست. در ادامه تولیدکنندگان اصلی این روغن‌ها در ایران آمده است. آمار وزارت صنایع و معادن کارخانه‌های متعددی برای کشت روغن از دانه‌های گیاهی ذکر شده است.

- در مورد کشت روغن از دانه پنبه جمعا ظرفیت اسمی بالغ بر ۱۲۵۰۰۰ تن در سال ذکر شده است؛ بزرگترین واحد استخراج روغن از دانه پنبه در استان مازندران و در شهر بهشهر واقع است که این محصول را با ظرفیتی معادل ۸۷۵۰۰ تن در سال تولید می‌کند. سایر واحدهای تولیدکننده، کوچک هستند و در حد ۱۰۰۰ تن تولیدات خود را عرضه می‌کنند. این کارخانه‌ها به طور عمده در استان‌های خراسان رضوی، مرکزی و جنوبی واقع می‌باشند.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۱۴)   |             |

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید هگزان نرمال خوراکی

شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

- روغن خام تخم آفتابگردان نیز در کشور با ظرفیتی معادل ۲۳۰۰۰ تن در سال تولید می‌شود. حدود ۷۲ درصد از این ظرفیت، معادل ۱۶۵۰۰ تن، در واحدی واقع در رودبار به بازار عرضه می‌شود.
- روغن خام کنجد تنها در واحدی در جویبار با ظرفیتی معادل ۲۰۰۰ تن در سال تولید می‌شود.
- روغن خام کرچک در کشور با ظرفیتی معادل ۱۵۰۰ تن در سال تولید می‌شود. واحد عمده تولید کننده این محصول با ظرفیت‌هایی معادل ۱۰۰۰ تن در سال در رشت قرار گرفته است.
- روغن بادام نیز با ظرفیت ۱۶۰۰ تن در کشور تولید می‌شود که به طور عمده در واحدی در رشت با ظرفیتی معادل ۱۵۰۰ تن صورت می‌پذیرد.
- روغن خام سویا نیز به طور عمده در واحدی در سمنان با ظرفیتی معادل ۸۱۰۰۰ تن در سال تولید می‌شود.

در جدول زیر کارخانه‌های عمده تولیدکننده این روغن‌ها به صورت خلاصه آمده است:

جدول (۷): برخی مصرف‌کنندگان عمده هگزان نرمال خوراکی در ایران

| ردیف | نام کارخانه       | نوع تولیدات            | محل کارخانه | ظرفیت اسمی<br>(تن در سال) |
|------|-------------------|------------------------|-------------|---------------------------|
| ۱    | بهشهر بهپاک       | روغن از تخم پنبه       | بهشهر       | ۸۷۵۰۰                     |
| ۲    | روغن کشی دانه ناب | روغن خام سویا          | سمنان       | ۸۱۰۰۰                     |
| ۳    | روغن گنجه         | روغن از تخم آفتابگردان | رودبار      | ۱۶۵۰۰                     |
| ۴    | فراوری سبوس مازند | روغن کنجد              | جویبار      | ۲۰۰۰                      |

برای بررسی روند مصرف هگزان خوراکی بایستی میزان روغن گیاهی تولید شده در کشور را مورد بررسی قرار داد. طبق آمار موجود در وزارت صنایع و معادن روغن‌های حاصل از دانه‌های روغنی با ظرفیتی اسمی معادل ۲۳۰ هزار تن در سال تولید می‌شود. بر مبنای همین منابع، طرح‌های دارای مجوز با پیشرفت بیش از ۴۰ درصد نیز ظرفیت اسمی معادل ۱۳۰ هزار تن در کشور ذکر شده است. با توجه به رویکرد مردم به استفاده از روغن‌های گیاهی و رشد این صنعت، می‌توان چشم انداز مناسبی را برای رشد مصرف هگزان نرمال خوراکی در نظر گرفت.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۱۵)   |             |



۵-۲- جمع‌بندی میزان عرضه و تقاضا و برآورد میزان کمبود یا سهم بازار هدف‌گذاری شده

میزان هگزان مصرفی در فرایندهای استخراج روغن بسته به نوع فرایند استخراجی، میزان مجاز هگزان در روغن حاصل شده، روش بازیابی حلال متفاوت است. به عنوان مثال با استفاده از سایت های اینترنتی و پتنت های ارائه شده که از تکنولوژی به روز استفاده می‌کنند؛ به ازای هر تن از روغن استحصالی حدود یک کیلوگرم هگزان گرید خوراکی مصرف می‌شود.

در صحبت هایی که با صاحبان صنایع استخراج روغن از دانه های روغنی انجام شده با توجه به فرسوده بودن دستگاه ها و استفاده از تکنولوژی قدیمی، به ازای هر تن دانه روغنی ورودی، ۴ لیتر هگزان خوراکی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه دانه های روغنی حاوی حدوداً ۲۰ درصد روغن می باشند؛ می توان گفت به ازای هر تن از روغن تولیدی، در حدود ۳۱ کیلوگرم هگزان خوراکی مصرف می‌شود.

. به این ترتیب می‌توان گفت در صورتی که کارخانه‌های تولید روغن در ۰/۶ ظرفیت اسمی خود کار کنند، نیاز فعلی کشور به این ماده در حدود ۵ هزار تن برآورد می‌شود.

همانطور که پیش از این اشاره شد، ظرفیت اسمی تولید داخل هگزان نرمال خوراکی در حدود ۷۳۰۰۰ تن است؛ بنابراین ظرفیت فعلی تولید هگزان برای مصارف داخلی کفایت می‌کند و بسیار بیشتر از آن می‌باشد. طبق آمار وزارت صنایع و معادن، ظرفیت کارخانه‌های تولید روغن گیاهی در شرف احداث، حدود ۱۳۰ هزارتن است، بنابراین به حدود ۴ هزار تن دیگر از این حلال نیاز است. بر طبق آمار ارائه شده حدود ۸۲ هزار تن هگزان نرمال نیز در برنامه تولید شرکت ها قرار گرفته است. با توجه به این مسائل و در نظر داشتن پروژه ۲ میلیون تنی شرکت صنایع توسعه پتروشیمی برای تولید هگزان، به نظر می‌رسد که بازار کافی برای هگزان تولیدی چه در داخل و چه در منطقه وجود نداشته باشد.

البته بایستی در نظر داشت که میزان تخمین مصرف نیز بسیار خوشبینانه و در حالت حداکثری در نظر گرفته شده است. زیرا در بسیاری از واحدهای استخراج روغن از روش های مکانیکی برای استخراج روغن استفاده می‌شود و استفاده از حلال تنها در کارخانه های جدیدالاحداث انجام می‌شود. بنابراین می‌توان گفت ظرفیت موجود در کشور برای تولید هگزان گرید خوراکی بسیار بیشتر از نیاز داخل می‌باشد.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۱۶)   |





## ۶-۲- بررسی و ارایه رویکرد و برنامه مناسب بازاریابی، تبلیغ، توزیع و فروش

برای اینکه بتوان در رقابت سنگین بازار موفق ظاهر شد و ارزش افزوده مناسب را بدست آورد باید موارد بسیاری را در نظر گرفت که مهمترین آنها عبارتند از:

- امتیاز خوراک
- توانایی تولید در مقیاس بزرگ
- برخورداری از تکنولوژی مناسب
- بازاریابی صحیح و حفظ مشتری

برای تسلط بر بازار، می‌بایست در تمام موارد فوق صاحب قدرت بود، تنها در اختیار داشتن یک یا چند مورد کافی نبوده و در طول زمان، بازار را از دست تولید کننده خارج خواهد ساخت. لذا بررسی هر یک از این موارد و شناسایی نقاط ضعف و قوت در آن از ملزومات تسلط بر بازار می‌باشد. برای بدست آوردن موقعیت مناسب باید در کنار بازاریابی صحیح، جهت حفظ بازار نیز فعالیت زیادی وجود داشته باشد. در این زمینه توجه به موارد زیر الزامی است

- به کار بردن روش‌ها و ابتکارات در زمینه بازاریابی و ارائه بهتر خدمات
- قیمت‌گذاری مناسب
- توزیع سریع و آسان

در زمینه نظام توزیع، به خصوص هزینه و سرعت حمل و نقل، دو عامل مهم و قابل توجه می‌باشند. یک شرکت موفق، بایستی محل فعالیت خود و راه‌های حمل و نقل را به دقت انتخاب نموده و سپس نحوه رساندن سریع و کم هزینه کالا به مشتری را مورد بررسی قرار دهد.

به کار بستن تمهیدات جدید و ابتکارات در زمینه بازاریابی و فروش محصول امری است که در حال حاضر مورد توجه شرکت‌های بزرگ جهانی قرار گرفته است. به عنوان نمونه یکی از راهکارهای جالب که در نزد برخی شرکت‌ها است، روی آوردن به تحقیق و پژوهش موثر در بازارسازی به عنوان مثال یافتن کاربردهای جدید برای محصول تولیدی می‌باشد. طراحی نظام توزیع مناسب و ابتکارات مختلف بازاریابی و

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۱۷)   |             |



به خصوص ارائه خدمات مناسب به مشتریان می‌تواند در جهت به دست آوردن و حفظ بازار کشورها بسیار مناسب باشد.

یکی از عوامل مهم کسب و حفظ بازار، برخورداری از تکنولوژی پیش‌تاز است. انتخاب تکنولوژی مناسب تولید به خصوص برای کشوری چون ما که تکنولوژی آن کاملاً وارداتی است، امری حیاتی برای کسب بازارهای جهانی است. پروژه‌های انتقال تکنولوژی در کشور نباید توسط مدیرانی ایجاد شوند که اطلاعات فنی لازم را نداشته و از مبانی "مدیریت تکنولوژی" بی‌خبرند.

## ۷-۲- تدوین برنامه تولید برای یک دوره ۵ ساله

اکثر صنایع در سال‌های اولیه احداث، دارای مشکلات فنی داخلی، مشکلات بازاریابی و ورود به صحنه رقابت می‌باشند. بنابراین راه‌اندازی طرح با ظرفیت اسمی در سال‌های اولیه امکان‌پذیر نمی‌باشد و بر این اساس در سال اول ۶۰ درصد ظرفیت اسمی، در سال دوم ۷۵ درصد ظرفیت اسمی، سال سوم ۹۰ درصد ظرفیت اسمی و از سال چهارم به بعد این واحد تولیدی با ظرفیت اسمی خود تولید خواهد نمود.

جدول (۸): میزان تولید و فروش پیش‌بینی شده برای طرح تولید هگزان نرمال خوراکی در سال

| محصول              | سال اول<br>۶۰ درصد ظرفیت | سال دوم<br>۷۵ درصد ظرفیت | سال سوم<br>۹۰ درصد ظرفیت | سال چهارم<br>۱۰۰ درصد ظرفیت |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| هگزان نرمال خوراکی | ۳۰۰۰                     | ۳۷۵۰                     | ۴۵۰۰                     | ۵۰۰۰                        |

### ۳- بررسی فنی و تکنولوژی

۳-۱- مطالعه و بررسی روش‌ها و تکنولوژی‌های روز تولید در دنیا و مقایسه و ارزیابی مزایا و معایب و انتخاب تکنولوژی مناسب (ارائه کلیات روش تولید، نمودار فرآیند عملیات OPC و نحوه کنترل کیفیت

همانطور که پیش از این اشاره شد، بسته به اینکه نفت خام از چه منبعی باشد و شیوه پالایش آن به چه صورت است، ترکیب درصد نفتا فرق می‌کند. با توجه به ترکیب درصد نفتا و اینکه آلیفاتیک باشد یا آروماتیک، اشباع باشد یا غیر اشباع شیوه استخراج هگزان از آن متفاوت است.

هیدروکربن‌های آروماتیک حداکثر قدرت انحلال را دارند ولی از بعد سمیت و عملکرد، حلال‌هایی با میزان بنزن کم برای کاربردهایی نظیر استخراج روغن از دانه‌های روغنی، ساخت پلی‌الفین‌ها، جوهرهای چاپ و چسبنده‌های سطحی مناسب می‌باشد. سرعت تبخیر، رنگ و بو سایر مشخصه‌های مهم حلال هستند.

در فرایند‌های استخراج، نقش حلال در واقع استخراج انتخابی یک ماده خاص از یک محصول یا ماده خام نظیر روغن‌های دانه‌های روغنی. برای صنایع غذایی و دارویی، حلال بایستی عاری از هر گونه مواد سمی باشد. در فرایندهای شیمیایی، نقش حلال فراهم آوردن یک محیط خنثی برای واکنش و یا به عنوان حمل‌کننده کاتالیزیت مطرح می‌شود. در این فرایندها حلال بایستی عاری از هر گونه هیدروکربن آروماتیک و همچنین گوگرد باشد. در فرایند استخراج هگزان از برش نفتا، ابتدا نفتا را حرارت می‌دهند. سپس آن را وارد یک برج تقطیر استخراجی می‌کنند. حلال استخراجی که می‌تواند DMF یا NMP باشد نیز به صورت خالص از مخازن جمع‌آوری و نگهداری وارد می‌شود. هگزان توسط حلال از برش مورد نظر جدا شده و از پایین برج خارج می‌شود. البته بسته به نوع ترکیب درصد ورودی، تعداد مراحل تعادلی متفاوت خواهد بود. در مرحله بعد، بایستی حلال را به طور کلی از ماده استخراج شده بازیابی نمایند. بدین منظور بخشی به نام Solvent Extraction یا Solvent Recovery طراحی می‌شود. به منظور بازیابی حلال بایستی آن را وارد یک برج دفع کرد. معمولاً فرایند دفع توسط بخشی از هگزان استخراج شده انجام می‌شود.

محصول واحد Hydrocracking، آروماتیک ناچیزی دارد. بنابراین معمولاً با جداسازی نفتای خروجی از این واحد، می‌توان حلالی بدون مواد آروماتیک و با دمای جوش مناسب به دست آورد. البته نفتای خروجی

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۱۹)   |             |



از hydrocracker محصولی با ارزش است که در موارد مهم تری نظیر خوراک واحد Reforming یا شکست اتیلنی به کار می‌رود. گوگرد موجود در این نفتا معمولاً بیشتر از 1ppm است؛ که علت آن ترکیب مجدد هیدروژن و گوگرد است. این میزان از گوگرد در گرید خوراکی و پلیمریزاسیون حلال‌ها غیرقابل قبول است. هیدروژناسیون کاتالیستی برش نفتا گزینه‌ای دیگر است. البته میزان سولفور موجود در این جریان‌ها نیازمند گوگردزدایی اولیه و همچنین کار در فشار بالاست. پتنت‌های مختلفی فرایند هیدروژناسیون بنزن در راکتور ناهمگن در فاز مایع (U.S. Pat. No. 4,327,234) و در فاز گاز (U.S. Pat. No. 5,771,86) و همچنین در راکتور همگن U.S. Pat. No. 5,668,293 ارائه شده است. همچنین پتنت‌هایی فرایند تقطیر کاتالیستی را شرح می‌دهد. (U.S. Pat. No. 6,084,141). همه‌ی این فرایندها وسیله‌ایست برای دستیابی به مشخصات بنزن به حدود ۱ درصد حجمی کاهش یابد. روش دیگری که برای تولید حلال‌های فاقد هیدروکربن‌های آروماتیک استفاده می‌شود، استخراج حلال است.

پتنت به شماره IN 168536 فرایند جداسازی هیدروکربن‌های C5-6 از هیدروکربن‌های آروماتیک در برش نفتا را که با استفاده از یک حلال و به صورت متقابل انجام می‌شود را شرح می‌دهد. البته برای دستیابی به غلظت‌های بسیار پایین هیدروکربن‌های آروماتیک که در هگزان گرید خوراکی مدنظر است، این فرایند بسیار گران‌قیمت است. همچنین پارافین‌های جدا شده به روش استخراج حلال، قدرت حلالیت پایین‌تری به نسبت حلال‌هایی که با روش هیدروژناسیون تهیه شده‌اند دارد. زیرا نفتن حاصل از اشباع‌سازی برش نفتا، تا حدودی قدرت حلالیت آروماتیک‌های حذف شده را جبران می‌کند. همچنین، حلال حاصل از فرایند استخراج ممکن است به مشخصات مورد نظر برای کاهش درصد اولفین‌ها نرسد. آروماتیک‌زدایی با استفاده از جذب سطحی به کمک سیلیکاژل و آلومینا و کربن فعال شده نیز مطرح شده است. البته این روش در مقیاس‌های بزرگ اقتصادی نیست؛ زیرا این فرایند به احیا پیوسته کاتالیست نیاز دارد. clay‌های اسیدی نیز برای تولید حلال استفاده شده است. البته این روش تنها الفین‌ها را حذف می‌کند.

با توجه به آنچه گفته شد، بهترین روش برای تولید هگزان نرمال خوراکی، هیدروژناسیون برش نفتاست. در این روش آروماتیک‌های هگزان استخراج شده، کمتر از 20 ppm و گوگرد آن کمتر از 1 ppm و عاری از هر نوع هیدروکربن غیر اشباع است. این فرایند از بخش‌های زیر تشکیل شده است:

- حرارت دادن خوراک نفتا به دمایی در حدود ۷۰ الی ۱۸۰ درجه سانتیگراد

- افزودن میزان استوکیومتری از هیدروژن در فشاری در حدود ۵ الی ۳۰ بار

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۲۰)   |



- عبور مخلوط خوراک و هیدروژن از راکتوری حاوی کاتالیست نیکل بر پایه آلومینا
- حذف هر گونه هیدروژن اضافی به منظور استحصال حلال پارافینی با گرید خوراکی

درصد آروماتیک در خوراک این واحد بهتر است کمتر از ۲۰ درصد وزنی باشد. به همین جهت بهترین خوراک برای این واحد، محصول واحد استخراج BTX است.

واکنش در راکتور لوله ای بستر ثابت انجام می شود. همانطور که اشاره شد از فلزات گروه هشت بر پایه یک ترکیب خنثی به عنوان کاتالیزور استفاده می شود. به طور معمول از کاتالیست نیکل بر پایه آلومینا استفاده می شود. میزان نیکل در حدود ۱۰ الی ۷۰ درصد وزنی است. سطح فیزیکی ماده پایه پس از اشباع نیکل در حدود ۱۲۰ الی ۲۰۰ متر مربع به ازای گرم می باشد. حجم حفره کاتالیست ۰.۲-۰.۳ cc/gm است. درون راکتور اکسید نیکل در حضور هیدروژن و در دمای ۴۰۰ درجه سانتیگراد به فرم فعال آن یعنی نیکل تبدیل می شود.

در صورتی که خوراک واحد مرطوب باشد می توان برای حذف رطوبت از بسترهای مولکولی استفاده کرد. در صورتی که خوراک واحد گوگرد بیشتر از ۵۰ ppm داشته باشد، می توان از فرایندهای جذب سطحی برای کاهش میزان گوگرد استفاده کرد. در کاربرد، هیدروژن به میزانی بیشتر از مقدار استوکیومتری واکنش می شود. در انتها نیز بایستی هیدروژن واکنش نداده در یک مخزن از محصول جدا شود.



تصویری از یک واحد استخراج روغن

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۱)   |             |

۳-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجرا، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ریالی و ارزی با توجه به شهرستان پیشنهادی و مقایسه با دیگر کشورها

طرح‌های زیر نیز، طرح‌هایی هستند که در کشور و از طرف وزارت صنایع و معادن برای آن‌ها مجوز فعالیت صادر شده است.

جدول (۹): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید هگزان

| نام کالا    | تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد | ظرفیت تولید | واحد کالا |
|-------------|---------------------------------------------|-------------|-----------|
| هگزان نرمال | ۳                                           | ۸۲۰۰۰       | تن        |

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید هگزان

| نام کالا    | تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی | ظرفیت تولید | واحد کالا |
|-------------|-----------------------------------------------|-------------|-----------|
| هگزان نرمال | ۱                                             | ۳۵۰         | تن        |

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید هگزان

| نام کالا | تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد | ظرفیت تولید | واحد کالا |
|----------|--------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| -        | -                                                      | -           | -         |

در برنامه‌های توسعه شرکت پتروشیمی نیز احداث واحدهای با ظرفیت معادل ۲ میلیون تن در سال برای استحصال هگزان در نظر گرفته شده است. البته این طرح هنوز در مراحل ابتدایی (اخذ مجوز و جذب سرمایه) قرار گرفته است. با توجه به آنچه توسط مسئولین شرکت عنوان شده، رویکرد این واحد صادراتی خواهد بود.

با توجه به اینکه قریب به اتفاق طرح‌های ذکر شده در مراحل ابتدایی خود قرار دارند، نمی‌توان در مورد تکنولوژی استفاده شده در آن‌ها اظهار نظر کرد.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۲)   |             |





### ۳-۳- تعیین چگونگی و منبع تأمین ماشین آلات و تجهیزات دانش فنی مورد نیاز

همانطور که از در بخش بررسی فنی واحد تولید هگزان نرمال خوراکی عنوان شد؛ واحد به تجهیز پیچیده‌ای نیاز ندارد و اکثر آن ها نظیر مخازن نگهداری مراد، مبدل های حرارتی و راکتور توسط کارخانه های متعددی در داخل ایران تولید می شود. کارخانه هایی نظیر ماشین سازی اراک، آذرآب، تهران مبدل، خانیان و شرکت هایی نظیر این ها که این تجهیزات را می توان از آن ها فراهم کرد. با توجه به ارزان بودن نسبی مواد اولیه این تجهیزات و ارزانی نیروی کار، قیمت تمام شده این تجهیزات در مقایسه با تولیدکننده های خارجی بسیار به صرفه تر است.

### ۳-۴- برآورد مواد اولیه نیاز در شهرستان پیشنهاد شده

عمده ماده اولیه مورد نیاز این واحد برش نفتاست. بهتر است برش حاصل از نفت خام سبک باشد. این برش امروزه با ظرفیتی در حدود ۳۵۰ هزار تن در سال در پتروشیمی بوعلی سینا و با ظرفیت معادل ۱ میلیون تن در پالایشگاه آبادان تولید می شود. هیدروژن به عنوان خوراکی دیگر برای این واحد مطرح است که آن نیز با با ظرفیتی معادل ۳۵۰۰۰ تن در پتروشیمی امیرکبیر و ۲۷۴۰۰ تن در باتری سازی نیرو واقع در شهریار، تولید می شود. البته با توجه به طرح احداث واحد پتروشیمی برای گچساران و احتمال استحصال گاز سنتز  $(Co, H_2)$ ، می توان هیدروژن را از این گاز استخراج نمود.

با توجه به اینکه این مطالعه امکان سنجی مبنای جغرافیای منطقه کهگیلویه و بویر احمد در نظر گرفته شده است، برای تأمین مواد اولیه می توان محصولات مورد نظر را توسط خطوط انتقال به این استان انتقال داد. البته چنانچه پتروشیمی گچساران افتتاح شود، با توجه به اینکه برش نفتا یکی از محصولات اصلی این واحد است می توان از آن به منظور خوراک این واحد استفاده نمود.

### ۳-۵- برآورد نیازهای تأسیساتی (آب، برق، گاز، امکانات مخابراتی و دسترسی به راه های ارتباطی

(راه، فرودگاه، راه آهن، بندر و ...) با توجه به موقعیت شهرستان پیشنهاد شده جهت اجرای طرح

با توجه به اینکه واحد در شهرک صنعتی گچساران احداث می شود، امکاناتی از قبیل آب، برق و گاز در اختیار واحد احداثی قرار خواهد گرفت. از لحاظ راه نیز با توجه به واقع شدن این واحد در مناطق مرکزی ایران و رویکرد داخلی واحد، هیچ مشکلی در این زمینه وجود ندارد. از گاز به منظور گرمایش و برای مصارف عمومی استفاده می شود. در ابتدا برای احداث واحد، بایستی حق انشعابی برای این منابع پرداخت

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۳)   |             |

شود که این مساله نیز در محاسبات اقتصادی لحاظ شده است. با توجه که این واحد قرار است در نزدیکی پتروشیمی احداث شود، دیگر نیازی به احداث واحدی جداگانه برای تامین بخار و آب فرایندی مورد نیاز نیست و می توان این دو را از واحد یوتیلیتی پتروشیمی دریافت نمود. در ادامه میزان آب و برق مورد نیاز در این طرح محاسبه می شود.

### الف - تأسیسات برق

اساسی ترین و زیربنایی ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می باشد؛ زیرا تقریباً همه دستگاه های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی نیروی برق، تأمین کننده انرژی مربوط به سایر تأسیسات و همچنین روشنایی کارخانه خواهد بود. به منظور بررسی تأسیسات برق مورد نیاز واحد، ابتدا مقدار برق مصرفی هر یک از بخش های تولیدی، محوطه، تأسیسات و ... برآورد می گردد، سپس تأسیسات مورد نیاز تأمین آن معرفی خواهد شد.

#### برق مورد نیاز خط تولید

برق مصرفی خط تولید، بخش عمده ای از برق مورد نیاز کارخانه می باشد. در این بخش با توجه به کاتالوگ دستگاه ها، حداکثر برق مورد نیاز هر دستگاه استخراج شده، در تعداد دستگاه ضرب می شود. مجموع این مقادیر، برق خط تولید را تشکیل می دهد که حدود ۴۰۰۰۰ کیلو وات می باشد.

#### برق روشنایی ساختمان ها و محوطه

به منظور برآورد برق مورد نیاز ساختمان ها تخمینی از مقدار برق برحسب مساحت ساختمان ها زده می شود. برای هر متر مربع زیربنای سالن تولید، ساختمان های اداری، رفاهی و خدماتی به طور متوسط ۲۰ وات برق در نظر گرفته می شود. همچنین برای هر متر مربع مساحت انبارها و تأسیسات ۱۰ وات منظور می گردد. بنابراین با توجه به مساحت ساختمان ها که به تفصیل در بخش (۵) به بحث پیرامون آن پرداخته شد، ۵۰ کیلووات برای روشنایی ساختمان ها، برق پیش بینی می گردد.

### ب- محاسبه میزان مصرف آب

آب مورد نیاز در این واحد شامل آب مصرفی خط تولید، بهداشتی و آشامیدنی و آبیاری فضای سبز می باشد. مصرف آب آشامیدنی و بهداشتی در این واحد به ازای تعداد پرسنل و با در نظر گرفتن سرانه ۱۳۵

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۴)   |             |





لیتر محاسبه شده است . به منظور تامین آب مورد نیاز فضای سبز و آبیاری محوطه، به ازای هر متر، یک لیتر در روز در نظر گرفته میشود. میزان آب مصرفی روزانه واحد مطابق جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱۲): برآورد میزان آب مصرفی روزانه

| واحد مصرف کننده | میزان آب مصرفی<br>(متر مکعب در روز) | توضیحات            |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------|
| آب فرایند تولید | ۴۰۰                                 | -                  |
| ساختمان ها      | ۱۵                                  | بهداشتی و آشامیدنی |
| محوطه           | ۱                                   | آبیاری فضای سبز    |
| جمع             | ۴۱۶                                 | -                  |

### ج- تجهیزات حمل و نقل

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی پنج دستگاه خودروی سبک پیش بینی می گردد و همچنین سه دستگاه مینی بوس جهت ایاب و ذهاب در نظر گرفته می شود. به منظور جابجایی مواد اولیه و محصول نیز دو دستگاه لیفتراک جهت کار در انبارهای مواد اولیه و محصول در نظر گرفته می شود.

### د- محاسبه مصرف سوخت

موارد مصرف سوخت در واحدهای صنعتی شامل سوخت مصرفی به منظور تامین بخار و حرارت مورد نیاز فرآیند، گرمایش ساختمانها و سوخت و سایل حمل و نقل میباشد. سوخت مصرفی سیستم گرمایش با توجه به مساحت فضاهای تولید و آزمایشگاه، اداری، و خدماتی محاسبه میشود . به این ترتیب که به طور متوسط برای آب و هوای معتدل به ازای یکصد متر مربع مساحت ۲۵ لیتر گازوئیل در نظر گرفته میشود . بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود ( ۲۵۰۰ متر مربع)، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش ۶۲۵ لیتر گازوئیل در هر شبانه روز خواهد بود . برای تامین سوخت وسایل نقلیه سنگین و سایر مصارف نیز ۵۰۰ لیتر گازوئیل در شبانه روز در نظر گرفته شده است.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۵)   |             |



۳-۶- برآورد نیروی انسانی مورد نیاز به تفکیک تخصص و تجربه و تهیه چارت سازمانی با ذکر کلی وظایف و مسئولیت‌های هر پست سازمانی

این واحد به طور مستقیم برای ۵۳ نفر شغل ایجاد می‌کند، که از این افراد در حدود ۳۰ نفر کارگر ماهر و یا تکنیسین ماهر هستند. به منظور تربیت این افراد در هزینه‌های پیش از راه اندازی مبلغی معادل ۵۰ میلیون ریال برای تربیت نیروی انسانی ماهر در نظر گرفته شده است. به منظور تامین مهندسين لازم برای این پروژه نیز می‌توان از فارغ التحصيلان رشته‌های مهندسی شیمی دانشگاه‌های موجود در استان و به خصوص گچساران استفاده نمود. ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز در این واحد تولیدی در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱۳): تخصص و تجربه افراد مورد نیاز در واحد تولیدی

| ردیف | عنوان شغلی          | تعداد در سه شیفت کاری | تخصص و تجربه کاری مورد نیاز                                                                              | وظایف و مسئولیت‌ها                              |
|------|---------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ۱    | مدیر ارشد           | ۱                     | کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع، شیمی، مدیریت، بازرگانی و با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط | مدیر واحد                                       |
| ۲    | مدیر واحدها         | ۲                     | کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، حسابداری و ... با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط                 | مدیر مالی و اداری<br>مدیر فروش                  |
| ۳    | پرسنل تولیدی متخصص  | ۱۰                    | کاردان و کارشناس شیمی، صنایع، برق و مکانیک با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید            | مهندس شیفت، تکنسین اپراتور،<br>تکنسین آزمایشگاه |
| ۴    | کارگر ماهر          | ۲۰                    | فوق دیپلم یا دیپلم برق، مکانیک، صنایع شیمیایی و پلیمر با تجربه ۳ سال تجربه مفید                          | کنترل فرآیند و اپراتور خط تولید                 |
| ۵    | کارگر ساده و خدماتی | ۲۰                    | دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی                                       | انجام امور خدماتی                               |

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید هگزان نرمال خوراکی

شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

۳-۷- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در استان، کشور و مقایسه آن با سایر کشورها

همانطور که پیش از این اشاره شده در داخل کشور سه واحد برای تولید هگزان نرمال گرید خوراکی وجود دارد. کارخانه‌های موجود در اصفهان در واقع یک مجتمع شیمیایی هستند. این مجتمع‌ها برش نفتا را به عنوان خوراک از پتروشیمی بوعلی سینا خریده و با استفاده از روش‌های مختلف مواد گوناگون آن را استخراج می‌کنند. این واحدها از هیدروژناسیون برش نفتا استفاده می‌کنند. مزیت این روش آن است که به دلیل انجام در دمای نسبتاً پایین، کیفیت روغن تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. همچنین آروماتیک‌ها و الفین‌های هگزان تولید شده به طور کلی از آن حذف می‌شود.

مجتمع موجود در قم، حاضر به ارائه اطلاعات در مورد خط تولید نشد. ولی با توجه به صحبت‌های انجام شده می‌توان ادعا کرد، این شرکت از استخراج هگزان از برش نفتا با استفاده از DMF یا NMP استفاده می‌کند. بسته به اینکه میزان آروماتیک و اولفین خوراک چه میزان باشد، اقتصادی بودن این روش تعیین می‌شود. هر چه این میزان و همچنین پارافین‌های شش کربنه و ایزومرهای آن‌ها بیشتر باشد، بالطبع استفاده از این فرایند نسبت به هیدروژناسیون برش نفتا توجیه اقتصادی بیشتری پیدا می‌کند.

## ۳-۸- تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژی محصول تولیدی با توجه به شهرستان پیشنهادی

همانطور که پیش از این گفته شد، خوراک اصلی واحد تولید هگزان گرید خوراکی، برش سبک نفتا می‌باشد. طبق برنامه‌های ارائه شده توسط شرکت صنایع و معادن استان، برنامه‌ای برای تولید پتروشیمی گچساران در دست کار قرار گرفته است که یکی از محصولات عمده آن نفتا می‌باشد. این نفتا مزیت نسبی برای این منطقه برای احداث واحد ایجاد می‌کند. مزیت عمده دیگر محل انتخاب شده معافیت مالیاتی شرکت تا حدود ۱۰ سال می‌باشد.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۷)   |             |



## ۹-۳- ارائه برنامه زمان‌بندی (گانت چارت) اجرای طرح

جدول (۱۴): زمان‌بندی اجرای طرح از اخذ مجوز تا تولید صنعتی

| ردیف | شرح عملیات                            | سال اول |   |   |   |    |    | سال دوم |   |   |   |    |    |
|------|---------------------------------------|---------|---|---|---|----|----|---------|---|---|---|----|----|
|      |                                       | ۲       | ۴ | ۶ | ۸ | ۱۰ | ۱۲ | ۲       | ۴ | ۶ | ۸ | ۱۰ | ۱۲ |
| ۱    | اخذ مجوزهای مربوطه                    | *       | * |   |   |    |    |         |   |   |   |    |    |
| ۲    | تهیه زمین و تهیه آب و برق             |         | * | * |   |    |    |         |   |   |   |    |    |
| ۳    | سفارش ساخت و خرید ماشین‌آلات          |         | * | * | * | *  | *  |         |   |   |   |    |    |
| ۴    | سفارش ساخت و خرید تأسیسات             |         |   |   | * | *  | *  |         |   |   |   |    |    |
| ۵    | اجرای عملیات ساختمانی                 |         |   | * | * | *  | *  |         |   |   |   |    |    |
| ۶    | نصب و راه‌اندازی ماشین‌آلات و تأسیسات |         |   |   | * | *  | *  |         |   |   |   |    |    |
| ۷    | تولید نمونه آزمایشی                   |         |   |   | * | *  | *  |         |   |   |   |    |    |
| ۸    | اخذ پروانه بهره‌برداری                |         |   |   |   | *  | *  |         |   |   |   |    |    |
| ۹    | تولید صنعتی                           |         |   |   |   | *  | *  |         |   |   |   |    |    |

## ۴- بررسی محل اجرای طرح

در مورد مساله مکانیابی احداث واحد و یا طرح، مدل‌ها و روش‌های متعددی وجود دارد که پارامترهای بسیار مهم، اساسی و موثر در دستیابی به محل مناسب اجرای طرح دخالت می‌کنند. از مهمترین پارامترهای موجود در این رابطه می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱- منابع آب کافی (جهت تامین آب فرایند و مصرف) و برق مورد نیاز
- ۲- نیروی انسانی (جمعیت متخصص کاری و اداری مورد نیاز جهت ایجاد اشتغال)
- ۳- دستیابی به منابع تامین مواد اولیه (پارامتر بسیار مهم در طرح‌های پتروشیمی)
- ۴- امکان تامین موارد تاسیساتی همچون برق و سوخت مورد نیاز
- ۵- محل عرضه محصول

در ادامه با توجه به شاخص‌های فوق و دیگر پارامترهای مؤثر، موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح مورد بررسی قرار می‌گیرد.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۸)   |             |

#### ۴-۱- دسترسی به منبع تأمین مواد اولیه در شهرستان پیشنهادی

همانطور که پیش از این اشاره شد، خوراک اصلی این واحد برش نفتا می باشد. این محصول با ظرفیتی در حدود ۱/۵ میلیون تن در پتروشیمی بوعلی سینا و پالایشگاه آبادان تولید می شود. می توان برای انتقال ماده اولیه از این مکان ها ماده ی اولیه را به محل احداث واحد منتقل کرد. البته با توجه به احداث پتروشیمی گچساران که برش نفتا یکی از محصولات اصلی آن می باشد، می توان خوراک را از این مجتمع پتروشیمی دریافت کرد؛ که در این صورت واحد احداث شده بسیار به صرفه تر خواهد بود. زیرا دیگر نیازی به تقبل هزینه های انتقال مواد از شهرستان دیگر به محل واحد نمی باشد.

#### ۴-۲- دسترسی به مکان های عرضه و توزیع محصولات

همانطور که پیش از این اشاره شد، از هگزان نرمال گرید خوراکی به منظور استخراج روغن از دانه های گیاهی استفاده می شود. بنابراین مصرف کننده اصلی این محصول واحدهای تولید کننده روغن گیاهی می باشد. همانطور که در بخش مصرف کنندگان عمده ی هگزان خوراکی به تفصیل توضیح داده شد؛ واحد های تولید روغن در سراسر ایران پراکنده هستند. بنابراین با توجه به وسایل نقلیه سنگینی که برای واحد در نظر گرفته شده، مشکلی از لحاظ دسترسی به بازارهای هدف وجود ندارد.

#### ۴-۳- دسترسی به نیروی انسانی مورد نیاز (متخصص و اپراتوری)

این واحد به طور مستقیم برای ۵۰ نفر شغل ایجاد می کند، که از این افراد در حدود ۲۰ نفر کارگر ماهر و یا تکنیسین ماهر هستند. به منظور تربیت این افراد در هزینه های پیش از راه اندازی مبلغی معادل ۵۰ میلیون ریال برای تربیت نیروی انسانی ماهر در نظر گرفته شده است. به منظور تامین مهندسين لازم برای این پروژه نیز می توان از فارغ التحصيلان رشته های مهندسی شیمی دانشگاه های موجود در استان و به خصوص گچساران استفاده نمود.

#### ۴-۴- دسترسی به نیازهای تأسیساتی (برق، آب، گاز، تلفن)

با توجه به اینکه برنامه ریزی شده این واحد در نزدیکی پتروشیمی گچساران احداث شود؛ می توان از برق و آب فرایندی تولید شده در واحدهای تأسیساتی پتروشیمی به منظور تامین آب و برق مورد نیاز این

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۲۹)   |             |



واحد استفاده کرد و نیازی به احداث واحدی جداگانه بدین منظور وجود ندارد. با توجه به اینکه واحد در شهرک صنعتی واقع شده از لحاظ دسترسی به گاز و تلفن نیز مشکلی وجود ندارد.

#### ۴-۵- مسائل زیست محیطی و محدودیت‌های موجود

در ابتدای این مطالعه، مسائل مربوط به کار با هگزان و برش نفتا آورده شده است. هر دو ماده به عنوان مواد بسیار سمی شناخته شده و بایستی از نشت مواد جلوگیری شود. میزان استاندارد این مواد در محیط بایستی از سارمان محیط زیست مکان احداث واحد استعلام شود.

با توجه به آنچه در بالا بیان شد و احداث واحد پتروشیمی گچساران طی سال‌های آتی و همچنین معافیت مالیاتی و ارزان بودن زمین در شهرک صنعتی گچساران، این مکان به عنوان محل مورد نظر برای احداث طرح در نظر گرفته می‌شود. البته چنانچه احداث پتروشیمی گچساران منتفی شود؛ بهتر است این واحد در منطقه اقتصادی بندرامام و یا ماهشهر تاسیس شود.

#### ۵- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

##### ۵-۱- وضعیت حمایت‌های اقتصادی بازرگانی و حمایت‌های مالی بانک‌ها و شرکت‌های سرمایه‌گذار

حمایت‌های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها، همچنین معافیت‌های مالیاتی است که در صورت مناسب بودن آنها تسهیل در اجرای طرح می‌شوند و شرایط را برای سرمایه‌گذاری افراد کارآفرین مهیا می‌کند. در ادامه به برخی از این شرایط پرداخته می‌شود.

- یکی از تسهیلات بانکی مهم برای واحدهای تولیدی، پرداخت وام بانکی بلند مدت تا ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت توسط بانک‌های دولتی کشور است. این مقدار برای مناطق محروم در صورت استفاده از ماشین‌آلات خارجی تا ۹۰ درصد هم قابل افزایش می‌باشد.

نرخ سود تسهیلات ریالی بلند مدت در بخش صنعت ۱۰ درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها به‌عنوان یارانه پرداخت می‌شود.

- مدت زمان بازپرداخت تسهیلات بانکی بلند مدت با توجه به ماهیت طرح تولیدی، نوع تکنولوژی و امکان صادر شدن محصول تا حداکثر ۸ سال می‌باشد که امکان استفاده از دوره تنفس یک الی دو ساله بازپرداخت اقساط نیز وجود دارد.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۳۰)   |

- یکی دیگر از تسهیلات بانک مهم، وام‌های بانکی کوتاه مدت (۶ الی ۱۲ ماهه) برای استفاده به‌عنوان سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام فرآیندهای تولید است که شبکه بانکی تا ۷۰ درصد آن را تأمین می‌کند. اخذ تسهیلات کوتاه مدت تا این میزان، منوط به جلب اعتماد بانک‌های عامل و سابقه مطلوب در انجام بازپرداخت تسهیلات دریافتی قبلی است.

## ۵-۲- بررسی امکان برخورداری از طرح‌های حمایتی دولت و استفاده از معافیت‌های عوارض دولتی

علاوه بر تسهیلات بانکی که برای احداث واحدهای تولیدی جدید وجود دارد، برای تشویق سرمایه‌گذاران و هدایت آنها به احداث کارخانجات در مناطق محروم، معافیت‌های مالیاتی در نظر گرفته شده است که برخی از آنها عبارتند از:

۱- معافیت مالیاتی تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم

۲- معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی

با توجه به اینکه برنامه تولید در شهرک صنعتی گچساران و در نزدیکی پتروشیمی این شهر احداث می‌شود و با در نظر داشتن اینکه طبق اطلاعات موجود این شهرک صنعتی در نقاط محروم و توسعه نیافته قرار دارد؛ نظر به ماده ۱۳۲ قانون اصلاح موادی از مالیات‌های مستقیم، به مدت ۱۰ سال و به طور ۱۰۰ درصد معاف از مالیات می‌باشد؛ بنابراین نیازی به مستهلک کردن دستگاه‌ها نیست و می‌توان هزینه استهلاک دستگاه‌ها را برابر صفر در نظر گرفت؛ در این صورت هزینه سالیانه کاهش می‌یابد.

## ۵-۳- تجزیه و تحلیل مالی شامل: سود و زیان، ترازنامه، گردش وجوه و شاخص‌های مالی طرح (نرخ بازده داخلی، دوره برگشت سرمایه، خالص ارزش فعلی، دوره وصول مطالبات، نسبت‌های مالی)

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید هگزان نرمال گرید خوراکی با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... انجام می‌گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۳۱)   |



اساس مشخصات فنی ماشین آلات خط تولید، برآورد می شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است. در بخش بررسی بازار مصرف به تفصیل به میزان تخمین زده شده برای مصرف هگزان و میزان هگزان تولیدی در کشور پرداخته شده است. با توجه به آنچه در بخش فوق الذکر ارائه شده است، میزان تولید منطقی در حدود ۵۰۰۰ تن برآورد می شود.

جدول (۱۵): برنامه سالیانه تولید

| ردیف                | شرح           | واحد | ظرفیت سالیانه | قیمت فروش واحد<br>(ریال)* | کل ارزش فروش<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|---------------|------|---------------|---------------------------|-------------------------------|
| ۱                   | تولید ایزوپرن | تن   | ۵۰۰۰          | ۱۲۰۰۰۰۰                   | ۶۰۰۰۰                         |
| مجموع (میلیون ریال) |               |      |               |                           | ۶۰۰۰۰                         |

\* قیمت جهانی هگزان نرمال خوراکی به طور متوسط در حدود ۰.۶ \$/liter و با در نظر گرفتن چگالی ۰.۵ در حدود ۱.۲ \$/kg محاسبه می شود.

### ۲- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی ها اطلاق می شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می شود. این دارائی ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می باشد که در ادامه هریک از آنها برای واحد تولیدی ایزوپرن محاسبه می شود.

### ۱- هزینه های زمین و ساختمان سازی

برای محاسبه هزینه های تهیه زمین و ساختمان های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز، برآورد و هزینه های تهیه آنها محاسبه شده است.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۳۲)   |



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید هگزان نرمال خوراکی

شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

جدول (۱۶): هزینه‌های زمین

| ردیف                          | شرح                                    | ابعاد<br>(متر مربع) | بهای هر متر مربع<br>(ریال) | جمع<br>(میلیون ریال) |
|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
| ۱                             | زمین سالن‌های تولید و انبار            | ۳۰۰۰                | ۲۲۰/۰۰۰                    | ۶۶۰                  |
| ۲                             | زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی | ۱۰۰۰                |                            | ۲۲۰                  |
| ۳                             | زمین محوطه                             | ۱۰۰۰                |                            | ۲۲۰                  |
| ۴                             | زمین توسعه طرح                         | ۱۰۰۰                |                            | ۲۲۰                  |
| جمع زمین مورد نیاز (متر مربع) |                                        |                     | مجموع (میلیون ریال)        | ۱۳۲۰                 |

جدول (۱۷): هزینه‌های ساختمان‌سازی

| ردیف                | شرح                                        | مساحت<br>(مترمربع) | بهای هر متر مربع<br>(ریال) | هزینه کل<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| ۱                   | سوله خط تولید                              | ۱۰۰۰               | ۱/۷۵۰/۰۰۰                  | ۱۷۵۰                      |
| ۲                   | انبارها                                    | ۱۰۰۰               | ۱/۲۵۰/۰۰۰                  | ۱۲۵۰                      |
| ۳                   | ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی          | ۵۰۰                | ۲/۵۰۰/۰۰۰                  | ۱۲۵۰                      |
| ۴                   | محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز | ۱۰۰۰               | ۱۵۰/۰۰۰                    | ۱۵۰                       |
| ۵                   | دیوارکشی                                   | ۱۰۰۰               | ۳۰۰/۰۰۰                    | ۳۰۰                       |
| مجموع (میلیون ریال) |                                            |                    |                            | ۴۷۰۰                      |

## ۲- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

همانطور که در بخش بررسی فنی واحد گفته شد، تجهیزات این واحد عبارتند از یک مبدل حرارتی، دو راکتور موازی، یک مخزن جدا کننده، یک مخزن برای احیا کاتالیست و همچنین مخازن نگهداری مواد اولیه. همانطور که پیش از این اشاره شده، مشخصات واحد بستگی مستقیم به ترکیبات تشکیل دهنده خوراک (نفثا) دارد. برای تعیین ابعاد دستگاه‌ها، خوراکی با غلظت ارائه شده در بخش ۴-۲-۱ در نظر گرفته شد. الفین‌های ورودی نیز در حدود ۵ درصد از هر یک از ترکیبات تشکیل دهنده در نظر گرفته

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۳۳)   |



شد. تعیین اندازه ابعاد به صورت تخمینی و با استفاده از نرم افزار HYSYS انجام شده است. برای تخمین قیمت نیز از نرم افزار Cap Cost استفاده شد. با توجه به اینکه درون واحد بایستی لوله کشی و اتاق کنترل و ... نیز تعبیه شود، قیمت تخمین زده شده ۱/۵ برابر در نظر گرفته شده است.

جدول (۱۸): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

| ردیف | شرح                                                        | قیمت واحد (دلار) | هزینه کل (میلیون ریال) |
|------|------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| ۱    | تجهیزات درون محدوده عملیاتی                                | ۴۵۰۰۰۰۰          | ۴۲۷۵۰                  |
| ۲    | هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل) | ۴۵۰۰۰۰           | ۴۲۷۵                   |
|      | مجموع (میلیون ریال)                                        |                  | ۴۷۰۲۵                  |

### ۳- هزینه‌های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱۹): هزینه‌های تأسیسات

| ردیف | شرح                     | هزینه (میلیون ریال) |
|------|-------------------------|---------------------|
| ۱    | تأسیسات سرمایش و گرمایش | ۲۵۰                 |
| ۲    | تأسیسات اطفاء حریق      | ۷۰۰                 |
| ۳    | تأسیسات آب و فاضلاب     | ۳۰۰                 |
|      | مجموع (میلیون ریال)     | ۱۲۵۰                |

#### ۴- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد تولید ایزوپرن در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۰): هزینه لوازم اداری و خدماتی

| ردیف                | شرح                    | تعداد  | قیمت واحد<br>(ریال) | جمع هزینه<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|------------------------|--------|---------------------|----------------------------|
| ۱                   | میز و صندلی            | ۱۰     | ۱/۵۰۰/۰۰۰           | ۱۵                         |
| ۲                   | دستگاه فتوکپی          | ۲      | ۲۰/۰۰۰/۰۰۰          | ۴۰                         |
| ۳                   | کامپیوتر و لوازم جانبی | ۱۰     | ۶/۰۰۰/۰۰۰           | ۶۰                         |
| ۴                   | تجهیزات اداری          | ۱۰ سری | ۱/۰۰۰/۰۰۰           | ۱۰                         |
| ۵                   | خودرو سبک              | ۵      | ۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰         | ۷۵۰                        |
| ۶                   | خودرو سنگین            | ۵      | ۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰         | ۲۵۰۰                       |
| مجموع (میلیون ریال) |                        |        |                     | ۳۳۷۵                       |

#### ۵- هزینه های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. در جدول زیر، هزینه خرید انشعاب های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد تولید ایزوپرن ارائه شده است.

جدول (۲۱): حق انشعاب

| ردیف  | شرح                   | واحد           | ظرفیت<br>مورد نیاز | هزینه کل<br>(میلیون ریال) |
|-------|-----------------------|----------------|--------------------|---------------------------|
| ۱     | گاز*                  | M <sup>3</sup> | *                  | ۱۰۰                       |
| ۲     | برق (سه فاز و تک فاز) | KWH            | ۴۰۰۰۰              | ۵۰۰                       |
| ۳     | آب                    | M <sup>3</sup> | ۱۵۰۰۰۰             | ۵۰۰                       |
| مجموع |                       |                |                    | ۱۶۰۰                      |

\* از گاز تنها به منظور گرمایش و سرمایش محیط استفاده می شود؛ بنابراین انشعاب ۲ اینچی منطقی به نظر می رسد.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۳۵)   |

## ۶- هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه های قبل از بهره برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه های آموزش پرسنل و راه اندازی آزمایشی و... می باشد که در جدول زیر، برآورد شده است.

جدول (۲۲): هزینه های قبل از بهره برداری

| ردیف | عنوان                            | هزینه (میلیون ریال) |
|------|----------------------------------|---------------------|
| ۱    | مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم | ۵۰۰                 |
| ۲    | آموزش پرسنل                      | ۵۰                  |
| ۳    | راه اندازی آزمایشی               | ۵۰۰                 |
|      | مجموع (میلیون ریال)              | ۱۰۵۰                |

با توجه به جداول فوق کلیه هزینه های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۳): جمع بندی سرمایه گذاری ثابت طرح

| ردیف | عنوان هزینه                    | هزینه (میلیون ریال) |
|------|--------------------------------|---------------------|
| ۱    | زمین                           | ۱۳۲۰                |
| ۲    | ساختمان سازی                   | ۴۷۰۰                |
| ۳    | تأسیسات                        | ۱۲۵۰                |
| ۴    | لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی | ۳۳۷۵                |
| ۵    | ماشین آلات تولیدی              | ۴۷۰۲۵               |
| ۶    | حق انشعاب                      | ۱۶۰۰                |
| ۷    | هزینه های قبل از بهره برداری   | ۱۰۵۰                |
| ۸    | پیش بینی نشده (۵ درصد)         | ۳۰۱۶                |
|      | مجموع (میلیون ریال)            | ۶۳۳۳۶               |



### – هزینه‌های سالیانه

علاوه بر سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه‌اندازی واحد، یک سری از هزینه‌ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه‌ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین‌آلات و ساختمان‌ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه‌های فروش محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می‌باشد. در جداول زیر هزینه‌های سالیانه هریک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۲۴): هزینه سالیانه مواد اولیه

| ردیف                | شرح              | واحد    | محل تأمین                                | قیمت واحد |      | مصرف سالیانه | قیمت کل<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|------------------|---------|------------------------------------------|-----------|------|--------------|--------------------------|
|                     |                  |         |                                          | ریال      | دلار |              |                          |
| ۱                   | برش نفتای سبک    | تن      | پتروشیمی بوعلی سینا،<br>پالایشگاه آبادان | ۴۰۰۰۰۰    | -    | ۱۷۰۰۰        | ۶۸۰۰۰                    |
| ۲                   | هیدروژن          | مترمکعب | باتری سازی نیرو،<br>پتروشیمی امیرکبیر    | ۲۰۰۰      | -    | ۱۶۰۰۰۰       | ۳۲۰                      |
| ۳                   | برش نفتای سنگین* | تن      | -                                        | ۳۵۰۰۰۰۰   | -    | ۱۱۹۰۰        | -۴۱۶۵۰                   |
| مجموع (میلیون ریال) |                  |         |                                          |           |      |              | ۲۶۶۷۰                    |

\* برش نفتای سنگین پس از استخراج هگزان از آن فروخته می‌شود؛ به همین جهت قیمت آن از مواد اولیه کسر شده است.

به منظور تخمین میزان مواد اولیه، ترکیب درصد برش نفتا مشابه بخش ۴-۱-۲-۲ در نظر گرفته شده است. بدین ترتیب، حدود ۴۰ درصد از خوراک ورودی هیدروکربن‌های شش کربنه در نظر گرفته می‌شود. میزان هیدروژن لازم برای این واحد نیز با نسبت استوکیومتری و با در نظر داشتن اینکه این هیدروژن با هیدروکربن‌های آروماتیک و غیراشباع وارد واکنش می‌شود؛ تعیین شده است. همچنین در محاسبات اقتصادی فرض شده است که برش نفتا پس از استخراج هگزان موجود در آن، با قیمتی ارزان‌تر از آنچه خریداری شده (در حدود کیلویی ۳۵۰ تومان) به فروش می‌رسد.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۳۷)   |             |

جدول (۲۵): هزینه سالیانه نیروی انسانی

| ردیف                              | شرح                 | تعداد | حقوق ماهیانه<br>(ریال) | حقوق و مزایای سالیانه معادل<br>۱۴ ماه (میلیون ریال) |
|-----------------------------------|---------------------|-------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| ۱                                 | مدیر ارشد           | ۱     | ۸/۰۰۰/۰۰۰              | ۱۱۲                                                 |
| ۲                                 | مدیر واحدها         | ۲     | ۶/۰۰۰/۰۰۰              | ۱۶۸                                                 |
| ۳                                 | پرسنل تولیدی متخصص  | ۱۰    | ۴/۰۰۰/۰۰۰              | ۵۶۰                                                 |
| ۴                                 | کارگر ماهر          | ۲۰    | ۲/۷۵۰/۰۰۰              | ۷۷۰                                                 |
| ۵                                 | کارگر ساده و خدماتی | ۲۰    | ۲/۴۰۰/۰۰۰              | ۶۷۲                                                 |
| جمع                               |                     |       |                        | ۲۲۸۲                                                |
| ۲۳ درصد به عنوان هزینه بیمه پرسنل |                     |       |                        | ۵۲۵                                                 |
| مجموع (میلیون ریال)               |                     |       |                        | ۲۸۰۰                                                |

جدول (۲۶): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

| ردیف                | شرح       | واحد           | مصرف روزانه | قیمت واحد<br>(ریال) | تعداد<br>روز کاری | هزینه سالیانه<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|-----------|----------------|-------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|
| ۱                   | برق مصرفی | KWH            | ۱۵۰         | ۴۰۰                 | ۳۰۰               | ۲۰                             |
| ۲                   | آب مصرفی  | M <sup>3</sup> | ۵۰۰         | ۳۰۰                 |                   | ۴۵                             |
| ۳                   | بخار آب   | Kg             | ۲۸۴۰        | ۲۲                  |                   | ۱۸                             |
| مجموع (میلیون ریال) |           |                |             |                     |                   | ۸۳                             |

دقت شود برای این واحد بخار با فشار حدود ۱۰ bar نیاز است. با توجه به اینکه در نظر گرفته شده این مجتمع در کنار پتروشیمی گچساران افتتاح شود؛ می توان بخار آب و آب فرایندی را از یوتیلیتی های این مجموعه فراهم کرد و دیگر نیازی به احداث واحدی جداگانه برای تولید برق و بخار و آب نمی باشد.

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۳۸)   |

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید هگزان نرمال خوراکی

شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

جدول (۲۷): استهلاک سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌های مورد نیاز

| ردیف                | شرح                            | هزینه<br>(میلیون ریال) | نرخ استهلاک<br>(%) | هزینه استهلاک<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|
| ۱                   | ساختمان‌ها، محوطه و ...        | ۴۷۰۰                   | ۵                  | ۲۳۵                            |
| ۲                   | ماشین‌آلات خط تولید            | ۴۷۰۲۵                  | ۱۰                 | ۴۷۰۲                           |
| ۳                   | تأسیسات                        | ۱۲۵۰                   | ۱۰                 | ۱۲۵                            |
| ۴                   | لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی | ۳۳۷۵                   | ۱۵                 | ۵۰۶                            |
| مجموع (میلیون ریال) |                                |                        |                    | ۵۵۶۸                           |

جدول (۲۸): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌های مورد نیاز

| ردیف                | شرح                            | هزینه<br>(میلیون ریال) | نرخ تعمیرات و<br>نگهداری (%) | هزینه تعمیرات و نگهداری<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| ۱                   | ساختمان                        | ۴۷۰۰                   | ۵                            | ۲۳۵                                      |
| ۲                   | ماشین‌آلات خط تولید            | ۴۷۰۲۵                  | ۵                            | ۲۳۵۰                                     |
| ۳                   | تأسیسات                        | ۱۲۵۰                   | ۷                            | ۸۸                                       |
| ۴                   | لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی | ۳۳۷۵                   | ۱۰                           | ۳۳۷                                      |
| مجموع (میلیون ریال) |                                |                        |                              | ۳۰۱۰                                     |

جدول (۲۹): هزینه تسهیلات دریافتی

| ردیف                | شرح               | مقدار<br>(میلیون ریال) | نرخ سود<br>(%) | سود سالیانه<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|-------------------|------------------------|----------------|------------------------------|
| ۱                   | تسهیلات بلند مدت  | ۴۴۳۳۵                  | ۱۰             | ۴۴۳۳                         |
| ۲                   | تسهیلات کوتاه مدت | ۳۲۶۳                   | ۱۲             | ۳۹۱                          |
| مجموع (میلیون ریال) |                   |                        |                | ۴۸۲۴                         |



جدول (۳۰): هزینه های سالیانه

| ردیف | شرح                                             | هزینه سالیانه<br>(میلیون ریال) |
|------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| ۱    | مواد اولیه                                      | ۲۶۶۷۰                          |
| ۲    | نیروی انسانی                                    | ۲۸۰۰                           |
| ۳    | آب، برق، تلفن، سوخت و بخار                      | ۸۳                             |
| ۴    | استهلاک ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان ها        | ۵۵۶۸                           |
| ۵    | تعمیرات و نگهداری ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان | ۳۰۱۰                           |
| ۶    | هزینه تسهیلات دریافتی                           | ۱۳۴۰۸                          |
| ۷    | هزینه های فروش (۲ درصد کل فروش)                 | ۶۰۰                            |
| ۸    | هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)                   | ۶۰                             |
|      | مجموع (میلیون ریال)                             | ۵۲۱۹۹                          |

#### — سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و ... هزینه می شود و به طور کلی شامل سرمایه ای است که باید کلیه هزینه های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل ۲۰ الی ۲۵ درصد کل هزینه های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه های ۲ الی ۳ ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می شود تا ریسک توقف خط تولید به علت

|                                                          |             |             |
|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی                 | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی | صفحه (۴۰)   |             |



فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول زیر سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

جدول (۳۱): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

| ردیف                | شرح                                 | مقدار مورد نیاز | ارزش کل<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| ۱                   | مواد اولیه داخلی                    | ۲ ماه           | ۴۴۴۵                     |
| ۲                   | حقوق و مزایای کارکنان               | ۲ ماه           | ۴۰۰                      |
| ۳                   | آب و برق، تلفن و سوخت و بخار        | ۲ ماه           | ۱۲                       |
| ۴                   | تعمیرات و نگهداری                   | ۲ ماه           | ۶۳۲                      |
| ۵                   | استهلاک                             | ۲ ماه           | ۹۲۸                      |
| ۶                   | هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده | ۳ ماه           | ۱۱۰                      |
| مجموع (میلیون ریال) |                                     |                 | ۶۵۲۷                     |

#### – کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید هگزان نرمال گرید خوراکی شامل دو جزء سرمایه ثابت و سرمایه در گردش است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۲): سرمایه‌گذاری کل

| ردیف                | شرح            | ارزش کل<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|----------------|--------------------------|
| ۱                   | سرمایه ثابت    | ۶۳۳۳۶                    |
| ۲                   | سرمایه در گردش | ۶۵۲۷                     |
| مجموع (میلیون ریال) |                | ۶۹۸۶۳                    |

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (۲-۵ ساله) برای تأمین ۷۰ درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (۶-۱۲ ماهه) برای تأمین ۵۰ درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می‌شود.

جدول (۳۳): نحوه تأمین سرمایه

| نوع سرمایه          | مبلغ<br>(میلیون ریال) | تسهیلات بانکی |                     | سهم سرمایه‌گذاران<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|-----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
|                     |                       | سهم (درصد)    | مقدار (میلیون ریال) |                                    |
| سرمایه ثابت         | ۶۳۳۳۶                 | ۷۰            | ۴۴۳۳۵               | ۱۹۰۰۰                              |
| سرمایه در گردش      | ۶۵۲۷                  | ۵۰            | ۳۲۶۲                | ۳۲۶۳                               |
| مجموع (میلیون ریال) |                       |               | ۴۷۶۰۰               | ۲۲۲۶۳                              |

#### - شاخص‌های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص‌های مهم مرتبط، از قبیل؛ قیمت تمام شده، سود ناخالص سالیانه، نرخ برگشت سرمایه، مدت زمان بازگشت سرمایه، درصد تولید در نقطه سر به سر، درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل، سرانه سرمایه‌گذاری ثابت و ... برای متقاضیان سرمایه‌گذاری طرح تولید هگزان نرمال خوراکی محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

#### - قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{۴۶۶۳۱۰۰۰۰۰}{۵۰۰۰۰۰} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال ۹۳۲۶ = قیمت تمام شده واحد کالا

#### - سود ناخالص سالیانه:

ریال ۱۳۹۸۹۰۰۰۰۰ = سود ناخالص سالیانه  $\Rightarrow$  هزینه کل - فروش کل = سود ناخالص سالیانه

|                                                         |             |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی |             | صفحه (۴۲)   |

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید هگزان نرمال خوراکی

شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = 30\%$$

$$\text{درصد سود سالیانه فروش کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه فروش کل} = 23\%$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{ریال } 119500000 = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} \Rightarrow \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{ریال } 131800000 = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} \Rightarrow \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

– محاسبه نقطه سر به سر:

برای محاسبه نقطه سر به سر لازم است هزینه‌های ثابت و متغیر تولید از یکدیگر جدا شود که در جدول زیر انجام شده است.

جدول (۳۴): هزینه‌های ثابت و متغیر تولید

| ردیف | شرح                          | هزینه (میلیون ریال) |      | هزینه ثابت (میلیون ریال) |      | هزینه متغیر (میلیون ریال) |      |
|------|------------------------------|---------------------|------|--------------------------|------|---------------------------|------|
|      |                              | مبلغ                | درصد | مبلغ                     | درصد | مبلغ                      | درصد |
| ۱    | مواد اولیه و بسته‌بندی       | ۲۶۶۷۰               | ۰    | –                        | ۱۰۰  | ۲۶۶۷۰                     | ۱۰۰  |
| ۲    | حقوق و دستمزد کارکنان تولیدی | ۲۸۰۰                | ۷۰   | ۱۹۶۰                     | ۳۰   | ۸۴۰                       | ۳۰   |
| ۳    | آب، برق، تلفن و سوخت         | ۸۳                  | ۲۰   | ۱۷                       | ۸۰   | ۶۷                        | ۸۰   |
| ۴    | تعمیر و نگهداری              | ۳۰۱۰                | ۲۰   | ۶۰۲                      | ۸۰   | ۲۴۰۸                      | ۸۰   |
| ۵    | استهلاک                      | ۵۵۶۸                | ۱۰۰  | ۵۵۶۸                     | ۰    | –                         | ۰    |
| ۶    | هزینه فروش                   | ۶۰۰                 | ۰    | –                        | ۱۰۰  | ۶۰۰                       | ۱۰۰  |
| ۷    | بیمه کارخانه                 | ۶۰                  | ۱۰۰  | ۶۰                       | ۰    | –                         | ۰    |
| ۸    | پیش‌بینی نشده                | ۶۰۰                 | ۳۵   | ۲۱۰                      | ۶۵   | ۳۹۰                       | ۶۵   |
|      | جمع                          | ۳۹۳۹۱               | –    | ۸۴۱۷                     | –    | ۳۰۹۷۵                     | –    |

|                                                          |             |             |
|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                 | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر – معاونت پژوهشی |             | صفحه (۴۳)   |



$$\text{۴۶ درصد} = \frac{۶۳۳۳۶}{۶۰۰۰۰ - ۳۰۹۷۵} \times ۱۰۰ = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر تولید} - \text{فروش}} \times ۱۰۰ = \text{درصد نقطه سر به سر}$$

– میزان فروش در نقطه سر به سر:

$$\text{میلیون ریال } ۱۳۰۹۲۷ = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\frac{\text{هزینه متغیر}}{۱ - \text{فروش کل}}}$$

– سود ویژه (خالص):

برای محاسبه سود ویژه، از میزان سود ناخالص، مقادیر زیر کسر می‌شود:

– حقوق و دستمزد پرسنل اداری

– هزینه اداری فروش

– استهلاک

$$\Rightarrow ۹۹۶۹ = \text{سود ویژه قبل از کسر مالیات}$$

– نرخ بازدهی سرمایه:

$$۱۶ \text{ درصد} = \frac{۹۹۶۹}{۶۳۳۳۶} \times ۱۰۰ = \frac{\text{سود ویژه قبل از کسر مالیات}}{\text{سرمایه‌گذاری ثابت طرح}} \times ۱۰۰ = \text{نرخ بازدهی سرمایه}$$

$$\text{سال } ۵ = \frac{۶۳۳۳۶}{۹۹۶۹} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت طرح}}{\text{سود ویژه قبل از کسر مالیات}} = \text{دوره بازگشت سرمایه}$$

– ارزش افزوده:

جدول (۳۵): محاسبه ارزش افزوده سالیانه

| ردیف | عنوان                                       | مبلغ (میلیون ریال) |
|------|---------------------------------------------|--------------------|
| ۱    | حقوق کارگران و کارمندان و هزینه‌های جنبی آن | ۲۸۰۰               |
| ۲    | استهلاک                                     | ۵۵۶۸               |
| ۳    | هزینه‌های فروش و حمل و نقل                  | ۶۰۰                |
| ۴    | سود سالیانه در ظرفیت کل                     | ۱۳۹۸۹              |
| ۵    | سایر (۳/۵ درصد)                             | ۸۰۴                |
|      | جمع ارزش افزوده سالیانه                     | ۲۳۷۶۱              |

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۴۴)   |             |



## جمع‌بندی:

### تجزیه و تحلیل، جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید با توجه به شهرستان پیشنهادی

در ارائه نظر نهایی در رابطه با احداث واحد تولید هگزان نرمال خوراکی بایستی به مسائل و مواد متعددی توجه نمود که مهمترین آنها عبارتند از:

۱- اقتصادی بودن طرح

۲- در دسترس بودن مواد اولیه

۳- توجه به بازار مصرف

در بخش محاسبات اقتصادی طرح با توجه به محاسبات می‌توان گفت با توجه به قیمت تمام‌شده محصول، طرح سودآوری مناسبی دارد و بازگشت سرمایه آن نسبتاً کوتاه مدت است. خوراک اصلی واحد تولید هگزان خوراکی برش نفتای سبک می‌باشد. البته بایستی دقت داشت که اقتصادی بودن واحد و روش انتخاب شده برای واحد، بستگی به ترکیب درصد خوراک ورودی دارد. در بخش مکان‌یابی طرح، نیز شهر گچساران با توجه به احداث واحد پتروشیمی در سال‌های آینده و اینکه یکی از محصولات اصلی این پتروشیمی، برش نفتا می‌باشد، می‌توان خوراک را به راحتی از این مجتمع دریافت کرد.

در بخش بررسی بازار مصرف به تفصیل به این موضوع پرداخته شد. همانطور که قبلاً اشاره شد، کاربرد اصلی هگزان نرمال گرید خوراکی، استخراج روغن از دانه‌های گیاهی می‌باشد. با توجه به آمار و ارقام استخراج شده از وزارت صنایع و معادن، مشخص شد که ظرفیت فعلی تولیدی هگزان خوراکی کشور بسیار بیشتر از نیاز کشور به این محصول است و تعدادی مجوز نیز برای احداث واحد تولیدی، صادر شده است. البته همانطور که در بخش روند مصرف ذکر شد با توجه به کارخانه‌های متعددی که برای تولید روغن گیاهی در دست احداث هستند و در آینده میزان مصرف هگزان افزایش خواهد یافت. با این وجود نمی‌توان چشم انداز روشنی برای وجود بازار مناسب در آینده برای هگزان خوراکی در نظر داشت. علاوه بر این، با توجه

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۴۵)   |             |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید هگزان نرمال خوراکی



شرکت شهرک‌های صنعتی کهگیلویه و بویراحمد

به طرح عظیم ملی شرکت توسعه صنایع پتروشیمی ایران که تولید هگزان را با ظرفیتی معادل ۲ میلیون تن در سال، در برنامه کاری خود قرار داده است و مجوزهای لازم را اخذ نموده است، پیش‌بینی می‌شود رقابت برای فروش محصول در آینده، افزایش یابد.

با توجه به موارد فوق و بررسی‌های انجام گرفته، توصیه می‌شود ابتدا وضعیت دقیق سایر طرح‌های در دست اجرای تولید هگزان خوراکی و همچنین طرح عظیم پتروشیمی مشخص گردد تا در صورت نیاز کشور به این محصول و به‌وجود آمدن بازار مناسب داخلی یا خارجی در آینده، تصمیم به صدور مجوز برای احداث واحد جدید و در نتیجه اختصاص اعتبارات بانکی و دیگر حمایت‌ها گرفته شود. چنانچه متقاضیان احداث واحدهای جدید، برای یافتن مصارف جدید و صادرات محصولات، در ابتدا برنامه‌ریزی نکنند، برای فروش محصول با مشکل مواجه می‌شوند. بنابراین برنامه‌ریزی در بخش صادرات این محصول از نیازهای مهم سرمایه‌گذاران برای در سال‌های آینده خواهد بود.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۴۶)   |             |



## ۶- منابع و مآخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.

## ۶- مرجع SRI

## ۷- PEP Report

- ۸- مطالعات امکان‌سنجی انجام شده در شرکت پایین‌دستی پتروشیمی ایران و جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.
- ۹- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران.
- ۱۰- اینترنت.

|                                                        |             |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | زمستان ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۴۷)   |             |